

**A PROPOS DE QUELQUES CARACTÈRES
ANATOMIQUES ET PALYNOLOGIQUES COMPARÉS
D'*ALLANTOSPERMUM BORNEENSE* FORMAN ET
D'*ALLANTOSPERMUM MULTICAULE*
(CAPURON) NOOTEBOOM**

par C. R. METCALFE, M. LESCOT et D. LOBREAU¹.

RÉSUMÉ : L'étude comparée des 2 espèces du genre *Allantospermum* Forman montre l'existence de variations anatomiques faibles alors que la morphologie du pollen révèle des différences manifestes.

La position systématique du genre, encore mal définie, a pu être précisée : celui-ci se rattache aux *Ixonanthoideæ* H. Winkl.

SUMMARY : A comparative study of two species of *Allantospermum* Forman has shown slight anatomical variations, whereas the pollen morphology reveals manifest differences.

The systematical position of the genus, hitherto unsatisfactorily defined, could be settled : is to be included in the *Ixonanthoideæ* H. Winkl.

I. — INTRODUCTION

Le genre *Allantospermum* a une position systématique encore mal définie qui a donné lieu à des controverses fort nombreuses. Ces divergences de vue, prouvant que, seule, la morphologie florale n'avait pu mettre les auteurs d'accord, nous ont amenés à entreprendre quelques observations anatomiques et palynologiques aidant bien souvent à la détermination des affinités des plantes. Ces recherches ont porté sur les deux espèces actuellement connues d'*Allantospermum*.

Dès la création de ce genre les difficultés apparurent. Le 26 juillet 1965 L. L. FORMAN (3) publiait l'*Allantospermum borneense*, dans le Kew Bulletin, sous le titre : « A new genus of *Ixonanthaceæ* with notes on the family ». Par un curieux hasard, le 27 juillet 1965, R. CAPURON (1) donnait, dans *Adansonia*, un article intitulé : « Une Irvingiacée malgache », avec la diagnose de *Cleistanthopsis multicaulis*, type d'un genre nouveau.

1. L'étude anatomique d'*Allantospermum borneense* Forman a été réalisée par C. R. METCALFE (M. A., D. Phil., F. L. S., Keeper, Jodrell Laboratory) et celle d'*Allantospermum multicaule* (Capuron) Nootboom par M. LESCOT (C.N.R.S., attachée au Laboratoire de Phanérogamie, Muséum, Paris), l'étude du pollen par D. LOBREAU (attachée de Recherche au C.N.R.S., Laboratoire de Palynologie du C.N.R.S. Faculté des Sciences de Montpellier).

Il s'agissait, en fait, de deux plantes appartenant à un même genre et sur lequel les auteurs avaient effectué simultanément des recherches sans avoir connaissance de leurs travaux respectifs. L'identité de ces deux genres devait être établie deux ans plus tard par H. P. NOOTEBOOM (7), d'où la mise en synonymie de l'espèce de R. CAPURON sous le nom d'*Allantospermum mullicaule* (Capuron) Nootboom. D'après les règles de la nomenclature, un jour d'antériorité dans la distribution de son article conférerait la priorité au genre de L. L. FORMAN (fait qui est peut-être unique dans l'histoire de la Systématique!).

Mais si l'identité des genres est bien admise le problème de la position taxinomique des deux espèces reste entier. Pour L. L. FORMAN, *Allantospermum* appartient aux *Ixonanthaceæ*, contrairement à l'opinion de R. CAPURON et de H. P. NOOTEBOOM pour lesquels il faut inclure ce genre dans les *Irvingiaceæ*. Plus précisément, H. P. NOOTEBOOM considère les *Irvingioideæ* Engl. comme une sous-famille des *Simaroubaceæ*. L. L. FORMAN, lui, place *Allantospermum* dans la sous-famille des *Ixonanthoideæ* H. Winkl. (*Cyrrilopsis* Kuhl., *Ixonanthes* Jack, *Phyllocosmus* Klotzsch, *Ochlocosmus* Benth.) et pense que les *Ixonanthoideæ* constituent avec les *Irvingioideæ* (*Irvingia* Hook. f., *Klainedoxa* Pierre, *Desbordesia* Pierre ex van Tiegh.), la famille des *Ixonanthaceæ*, proche des *Linaceæ*.

L'historique de la famille se révélant très complexe nous ne le retracerons pas ici et nous renverrons, pour cela, le lecteur au résumé de H. P. NOOTEBOOM (6), dans Flora Malesiana, et à l'article de J. R. ROJO (8), dans Adansonia.

L'organisation florale, sur laquelle s'appuient les systématiciens, semble impuissante à trancher, seule, la question. On est, en effet, en présence de plantes dont les caractères s'enchevêtrent et appartiennent à l'une ou l'autre de ces familles.

Ainsi, par certains traits, *Allantospermum* se rapproche des *Ixonanthaceæ*: fruit capsulaire s'ouvrant par cinq valves, graine à arillode, absence de canaux sécréteurs, — et, par d'autres, des *Irvingiaceæ*: pétales non persistants sous le fruit, filaments staminaux libres et non attachés au disque, ovules libres dans chaque loge, stipules intrapétiolaires (encore que ce dernier caractère ne soit que peu apparent, ici, car les stipules sont très réduites et très tôt caduques, ne laissant après leur chute, qu'une petite cicatrice). Comme l'a noté P. VAN TIEGHEM (10), chez les *Irvingiaceæ*, les stipules sont remarquables et « forment un double étui conique, rigide et pointu comme une épine, souvent recourbé en corne, qui, après leur chute, laisse sur le rameau une seule cicatrice en forme d'anneau complet ».

Il semble donc intéressant de pousser l'analyse de la plante jusque dans ses détails anatomiques et palynologiques. Précédemment J. R. ROJO (8) a déjà étudié, chez ces deux espèces, l'anatomie du bois et a pu apporter des éléments de classification nouveaux.

II. ANATOMIE

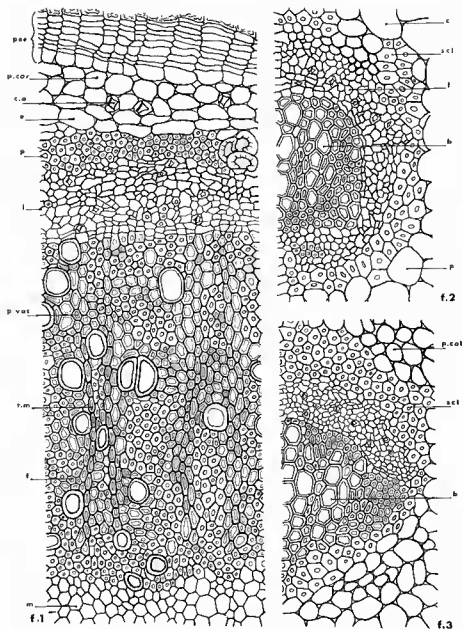
Nous présenterons, ici, quelques coupes pratiquées au niveau de la tige et de la feuille.

a. **Allantospermum multicaule** (Capuron) Nootboom (*Capuron 23640 SF*, P. — Pl. 1, fig. 1 à 3).

TIGE. — (Rameau jeune d'environ 3-4 mm de diamètre, fig. 1). L'épiderme se desquamme et s'exfolie très précocement; la protection de la tige se voit alors assurée par le périoderme sous-jacent. Ce périoderme est engendré par le phellogène qui différencie vers l'extérieur une zone subériorifiée de plusieurs assises de cellules disposées en files radiales et, vers l'intérieur, une couche de phelloderme, sorte de parenchyme secondaire à cellules arrondies. En dessous, s'étend le parenchyme cortical à méats avec des cristaux prismatiques d'oxalate de calcium diffus dans son épaisseur. Ces cristaux, contenus dans des cellules à membranes épaissies et lignifiées, existent aussi chez les *Irvingiaceae*, mais alors ils sont nettement localisés dans la deuxième assise de l'écorce. P. VAN TIEGHEM (10) a dénommé *cristarque* (terme créé pour les *Ochnaceae* où il fut observé pour la première fois), « cette assise morte, à la fois cristalligène et sclérifiée, à rôle protecteur ». Nous notons donc déjà une première différence avec les *Irvingiaceae*. Plus profondément, l'endoderme n'offre rien de particulier alors que chez les *Irvingiaceae* il y a individualisation d'un second *cristarque* analogue au premier.

Le cylindre central est entouré par le péricycle où se différencient assez tôt des faisceaux fibreux qui, au cours du développement de la tige, formeront un anneau scléro-fibreux continu. Le liber secondaire est disposé en couronne avec, par places, des restes plus ou moins écrasés de liber primaire et des cristaux d'oxalate dans les cellules du parenchyme libérien. Dans la partie profonde, fonctionne la zone génératrice libéro-ligneuse, représentée par quelques assises cellulaires aplaties et empilées radialement.

Dans le bois, les vaisseaux de 8-12 μ de diamètre, sont solitaires, rarement accolés par paires ou en groupes de 6-8, arrondis ou elliptiques, disposés radialement ou obliquement et inégalement répartis. Les perforations sont simples, plus ou moins obliques. Les ponctuations vaisseaux-rayons circulaires, de petite taille. Les ponctuations intervasculaires alternes, solitaires, petites et arrondies, ou alors fusionnées et étalées horizontalement. Les rayons sont (1)-2-(3) sériés, généralement bisériés, hétérogènes. Le parenchyme mal défini, en bandes par endroits, métrachéal et plus ou moins diffus. Quelques trachéides juxta-vasculaires, aplaties contre les vaisseaux. Fibres à murs très épais, à lumière étroite et à perforations multiples. Moelle à cloisons d'épaisseur moyenne, à cellules perforées et à membranes minces à peine épaissies par lignification à la périphérie. Absence totale de cellules à mucilage.



Pl. 1. — Coupes transversales d'*Allantospermum multicaule* (Capuron) Nootboom : Copuron 23649 SF, P. — **1**, tige : per, périderme ; p. cor, parenchyme cortical ; c.o, cristoux d'oxalate ; e, endoderme ; p, péricycle ; l, liber ; p. vas, parenchyme vasculaire ; r. m, rayon médullaire ; f, fibres ; m, moelle ; **2**, pétiole : c, grande cellule du parenchyme externe ; scl, sclérenchyme ; l, liber ; b, bois ; p, parenchyme interne. **3**, nervure médiane du limbe : p. col, parenchyme collenchymateux ; scl, sclérenchyme ; b, bois.

FEUILLE. — Dans la lame l'épiderme supérieur est formé de cellules de petite taille, très faiblement cutinisées, dépourvues de stomates. Ces cellules ne sont pas gélifiées comme chez les *Irvingiaceae*, — cette gélification étant l'homologue, dans le limbe, des cellules à mucilage présentes seulement dans la tige et dans l'écorce. Tissu palissadique assimilateur formé de 1-(2) couches de cellules, puis tissu lacuneux. Épiderme inférieur à cellules irrégulières, plus petites que celles de l'épiderme supérieur, à stomates du type paracytique.

La nervure médiane (fig. 3) est caractérisée par un renforcement des tissus de soutien, externe et interne : parenchyme collenchymateux et sclérenchyme, le parenchyme collenchymateux inférieur à membranes cellulaires plus épaisses que celles du parenchyme supérieur. Le sclérenchyme entoure complètement les éléments conducteurs disposés dans la région centrale. Les cristaux d'oxalate, absents du parenchyme, figurent seulement dans le tissu libérien.

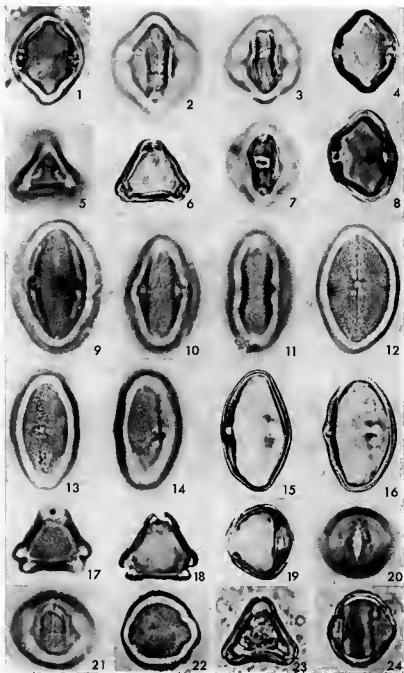
Le pétiole (fig. 2) a un épiderme à cuticule mince, non gélifié. Le parenchyme cortical, à cellules peu épaisses, contient quelques rares prismes d'oxalate. Le tissu de soutien, encore peu marqué, est représenté par des amas ou des cellules isolées de fibres autour du phloème et, à la base du bois, par deux arcs scléro-fibreux. Les cristaux d'oxalate sont localisés dans le liber et restent rarissimes dans toute l'épaisseur de la région corticale, alors que chez les *Irvingiaceae* on assiste au prolongement du cristaux de la tige dans le pétiole. Absence aussi de cellules à mucilage (présentes chez les *Irvingiaceae* et homologues de celles de la tige).

b. Allantospermum borneense Forman (*A.* 4162, K).

TIGE. — (Rameau jeune de 3-4 mm de diamètre). Même aspect structural que celui d'*A. multicaule* en ce qui concerne la zone corticale.

Dans le bois, vaisseaux de 14-18 (20-40) μ de large, solitaires et par paires radiales, à distribution irrégulière (près de la moelle groupés par 6), associés à quelques trachéides vasicentriques, l'ensemble noyé dans du parenchyme. Ponctuations latérales variables, certaines petites, circulaires et alternes, et d'autres plus allongées horizontalement ou à apertures coalescentes. Ponctuations vaisseaux-rayons petites, circulaires. Perforations simples, très obliques. Parenchyme localement abondant, paratrachéal et aliforme à bandé, les bandes individuelles de 1 à 3 cellules de largeur. Quelques cellules parenchymateuses diffuses ou éparpillées dans tout le tissu fibreux. Rayons généralement unisériés, rarement 2-3 sériés, profondément hétérogènes. Fibres à lumière étroite et à cloisons très épaisses, pourvues de nombreuses perforations plus ou moins visibles. Cellules de la moelle à membranes de moyenne épaisseur, perforées. Cristaux prismatiques présents dans le phloème et agglomérats cristallins disséminés dans la moelle.

FEUILLE. — Stomates paracytiques confinés sur la face abaxiale. Tissu assimilateur constitué par deux couches de cellules palissadiques et par une zone abaxiale de tissu lacuneux d'environ de la même hauteur.

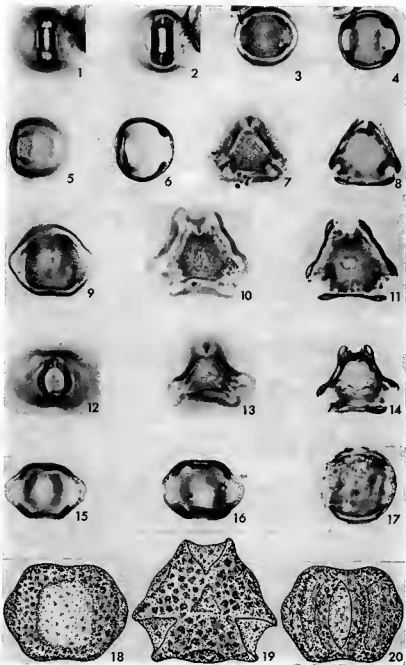


Nombreux faisceaux vasculaires traversés verticalement par des bandes de sclérenchyme, les unes abaxiales et larges, les autres adaxiales et beaucoup plus étroites. Gros faisceaux vasculaires complètement entourés par une zone de fibres à cloisons très épaisses. Bande vasculaire de la nervure médiane très semblable à celle du pétiole, mais avec l'arc de xylème plus continu. Le pétiole, en section transversale, dans la partie distale, présente un grand arc abaxial de massifs de xylème et de phloème avec une rangée de trois massifs inversement orientés. Tout le système vasculaire du pétiole plus ou moins complètement entouré par une zone étroite de fibres à cloisons épaisses, le sclérenchyme, du côté adaxial du système vasculaire, tendant à former des bandes séparées plutôt qu'une zone continue de fibres.

Anatomiquement les deux espèces sont donc très proches et leur appartenance à un même genre ne semble pas pouvoir être mise en doute. Nous retrouvons sensiblement les mêmes résultats que J. P. ROJO en ce qui concernait le bois. Plan d'ensemble analogue pour les deux plantes à quelques variations près qui constituent, sans doute, autant de caractères d'espèces et que nous énumérerons ci-dessous :

— **VAISSEAUX** : plus grands et moins nombreux chez *A. borneense*. — **RAYONS** : chez *A. borneense*, généralement unisériés, rarement 2-3 sériés ; 1-2-3 sériés chez *A. multicaule*, principalement bisériés. — **PARENCHYME** : chez *A. borneense* paratrachéal et aliforme avec tendance à former un parenchyme confluent et, en d'autres endroits, plus ou moins diffus ; chez *A. multicaule*, métatrachéal-diffus, plus ou moins aggrégats ou ondulé, d'une cellule de large et discontinu. — **DÉPÔTS** (cf. J. P. ROJO) : présence dans la lumière des cellules des rayons d'*A. borneense*, de silice, et d'*A. multicaule* de cristaux d'oxalate de calcium.

Pl. 2. — Pollen $\times 1\ 000$: **Allantosperrnum multicaule** (Cappuron) Nootuboem : Capuron 6666 S.F., P. Madagascar, Faralangan, 1964 ; **1**, mésocolpium ; exine scabre-fovéolée ; **2**, vue du sillon et de l'exine ; **3**, vue de l'endoaperture et des costae ; **4**, coupe méridienne au niveau des apertures, mise en évidence des épaississements de l'endexine ; **5**, vue polaire : le triangle et l'exine ; **6**, coupe optique équatoriale ; **7** et **8**, cas exceptionnel ; granules occupant la lumière de l'endoaperture ; **7**, vue de face ; **8**, vue en coupe. — **Allantosperrnum borneense** Forman : SAR 6666, P. Bornéo, Sarawak, Kuching, 1961 ; **9** à **11**, variations du mésocolpium : **9**, exine scabre-fovéolée à l'équateur, devenant régulière aux pôles ; **10**, exine entièrement scabre-fovéolée ; **11**, exine rugulo-fovéolée à l'équateur devenant striée aux pôles ; **12**, vue de l'exine et du sillon en surface ; **13**, vue de l'exine et du sillon sur un plan intérieur ; mise en évidence des grands bécules ; vue de l'endoaperture ; **14** à **16**, vue de trois-quart : **14**, vue de l'exine fovéolée à striée ; **15**, coupe optique méridienne au niveau des apertures ; mise en évidence des costae ; **16**, coupe optique méridienne latéralement aux apertures, mise en évidence des grands bécules. — **Irvingia gabonensis** [Aubry-Leconte] Baill. (*Irvingiaceae*) : Le Testu 8787, P. Gabon, Lastoursville, 1932 ; **17**, vue polaire : exine fovéolée ; **18**, coupe optique équatoriale : pas d'épaississement de l'endexine ; **19**, coupe optique méridienne au niveau des apertures montrant l'amincissement de l'ectexine ; **20**, grain bréviaxe montrant le sillon et partiellement l'endoaperture. — **Irvingia malayana** Oliv. ex Benn. (*Irvingiaceae*) : Le Fléris 386, P. Cochinchine, Tay Ninh, 1864 ; **21**, vue de face du système apertural et de l'exine scabre-fovéolée ; **22**, mésocolpium ; **23**, coupe optique équatoriale ; **24**, coupe optique méridienne.



COMPARAISON AVEC LES *IRVINGIACEAE*: C. R. METCALFE, en comparant *A. borneense* et les *Ixonanthaceæ* aux *Irvingiaceæ*, s'il a noté, il est vrai, quelques analogies a surtout constaté les différences suivantes:

— *A. borneense* diffère d'*Irvingia* et de *Klainedoxa* à la fois par l'absence de canaux sécréteurs, par les ponctuations vaisseaux-rayons et par la moindre taille des rayons. Seule apparaît semblable la distribution du parenchyme et des vaisseaux;

— la structure vasculaire du pétiole d'*Irvingia* et de *Klainedoxa* est beaucoup plus complexe (cylindre de xylème et de phloème, plages subsidiaires adaxiales) que celle des *Ixonanthaceæ*, bien qu'il existe une certaine ressemblance avec le système vasculaire pétiolaire d'*Ochthocosmus Roraimæ* Benth.

COMPARAISON AVEC LES *IXONANTHACEAE*: C. R. METCALFE a pu observer qu'*A. borneense* avait une structure caulinare et foliaire tout à fait comparable à celle d'*Ixonanthes* et d'*Ochthocosmus* à cette différence que :

— les perforations latérales des vaisseaux d'*A. borneense* sont plus fines que celles des deux autres genres;

— les perforations vaisseaux-rayons d'*A. borneense* sont plus fines et contrastent fortement avec les perforations larges et allongées d'*Ixonanthes* et d'*Ochthocosmus*;

— comme chez les *Ixonanthaceæ* absence de canaux sécréteurs et présence de cristaux diffus.

Ixonanthes, *Ochthocosmus* et *Cyrtlopsis* présentent un même plan d'ensemble à deux exceptions près : 1) *I. parvifolia* Merr. (*Balansa 1137*) diffère des autres *Ixonanthaceæ*; — 2) *O. Roraimæ* Benth. diffère des deux autres espèces par la présence de cellules scléreuseuses dans le mésophylle de la feuille et une structure pétiolaire très complexe.

Pl. 3. — Pollen photographié x 1 000 : *Debordesia insignis* Pierre (*Irvingiaceæ*): Klaine 465, P. Gabon, Ogooué, 1900 : 1, ouvertures vues de face : membrane aperturale scabre-granuleuse; 2, limites du sillon, endoaperture; 3, mésocolpium scabre; 4, coupe optique méridienne; 5 et 6, grain vu de trois-quart : 5, ectexine scabre recouvrant le pore; 6, coupe optique méridienne au niveau des ouvertures; endexine montrent un faible épaissement au niveau du pore; 7, vue polaire : triangle et exine scabre; 8, coupe optique équatoriale. — *Klainedoxa gabonensis* Pierre var. *microphylla* Pellegrin (*Irvingiaceæ*): Le Testu 1823, P: 9, mésocolpium : ornementation de l'exine : scabre au centre, rugulé-fovéolée à la périphérie; 10, vue polaire : triangle polaire et exine montrant une ornementation scabre au centre et rugulée sur les côtés du triangle; 11, coupe optique équatoriale : au niveau des pores l'ectexine est épaissie et les bacules sont plus grands; 12, endoapertures de face et extrémités du sillon; 13, pollen vu de trois-quart montrant les bandes d'ectexine épaissie à ornementation réticulo-fovéolée; 14, coupe optique du grain précédent, montrant l'endexine et l'ectexine épaissie au niveau des pores : les grands bacules pendent librement dans la lumière des pores; 15 et 16, coupes optiques méridiennes : ectexine avec ses grands bacules recouvrant les pores. — *Klainedoxa gabonensis* Pierre var. *oblongifolia* Engl. (*Irvingiaceæ*): Le Testu 3071, P, Haut Oubongui, Yalongo, 1923 : 17, coupe optique méridienne : structure de l'ectexine au niveau des pores : présence de grands bacules. — Pollen schématisé x 1 500 : *Klainedoxa gabonensis* Pierre var. *microphylla* Pellegrin (*Irvingiaceæ*): Le Testu 1823, P: 18, mésocolpium : ornementation de l'exine : rugulé à la périphérie et scabre au centre; 19, vue polaire : ornementations de l'exine; 20, ouvertures de face et ornementations de l'exine.

III. PALYNOLOGIE

L'étude du pollen des deux espèces *Allantospermum multicaule* (Capuron) Nooteboom (= *Cleistanthopsis multicaulis* Capuron) et *Allantospermum borneense* Forman a été entreprise au Laboratoire de Palynologie du C.N.R.S. à la Faculté des Sciences de Montpellier. L'examen des pollens ne permet pas d'apporter d'arguments décisifs pour conclure à la synonymie, au niveau générique, des deux taxa; ils n'apportent cependant pas la preuve du contraire. Suivant la conception de H. P. NOOTEBOOM (7) (1967), dans les descriptions on ne parlera que du genre *Allantospermum*. Ce travail consiste donc à apporter une documentation pollinique sur les espèces en question.

Dans chaque espèce, le pollen est homogène malgré quelques variations de détails portant sur l'ornementation réduite de l'exine et la forme du pollen.

Les grains des deux espèces sont tricolporés, ellipsoïdaux, longiaxes, isopolaires. La coupe optique équatoriale est sub-triangulaire à plus ou moins sub-circulaire et, en vue méridienne, le contour est sub-losangique à faiblement sub-elliptique; au niveau des pores, l'exine est prédominante; sous les sillons, l'endexine présente des épaisissements, c'est-à-dire des costae. L'ornementation de l'exine est fovéolée à faiblement rugulée.

La description rapide des deux espèces successives est donnée dans ce qui suit. Elle permet alors de tenter d'établir la place du genre parmi les *Irvingiaceae* ou les *Ixonanthaceae*.

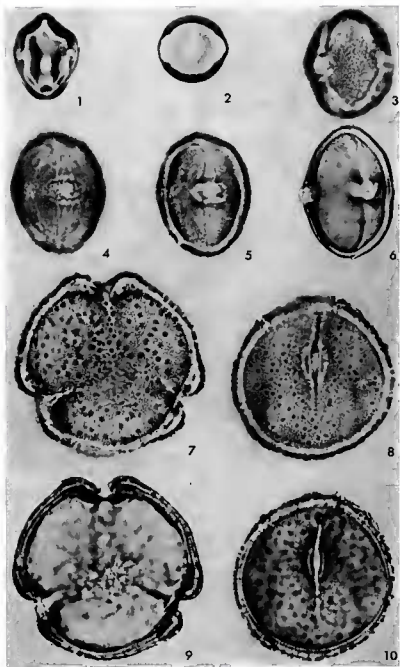
Allantospermum multicaule (Capuron 23640 SF, P. — Pl. 2, fig. 1 à 8; Pl. 4, fig. 1; Pl. 5, fig. 1 à 3)

FORME : le pollen est longiaxe et il mesure : pour P, de 21 à 24 μ , le plus fréquemment 22 μ et pour E de 17 à 18,5 μ et le plus souvent 18 μ .

APERTURES : les apertures sont représentées par trois sillons étroits de 0,2 à 0,5 μ de large, à bords réguliers, à extrémités distinctes; la membrane aperturale est scabre, le triangle polaire réduit (2 à 3 μ). Sous les sillons, l'endexine présente des épaisissements. Les endoapertures, au nombre de trois, ont une forme sub-rectangulaire; elles sont allongées perpendiculairement à l'axe polaire; chaque pore mesure environ 4 à 4,5 μ de long sur 3 μ de large; parfois, il présente une petite constriction médiane : le pore ne mesure plus alors que 2,5 μ de large à ce niveau. Parfois, des petits granules obstruent la lumière des pores.

EXINE : l'exine, toujours très fine, mesure 0,5 μ environ. L'ornementation est réduite : scabre à fovéolée, parfois faiblement rugulée. Les bacules mesurent environ 0,2 μ . L'endexine, toujours épaisse, mesure 0,9 μ environ dans les mésocolpiums; sous les sillons, l'endexine forme des costae surtout au niveau des pores.

Allantospermum borneense (SAR 3360, P. — Pl. 2, fig. 9 à 16; Pl. 5, fig. 4 à 8).



Pl. 4. — Pollen $\times 1000$: *Allantospermum multicaule* (Capuron) Nootboom : 1, coupe optique mérienne montrant les épaissements de l'endexine. — *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte) Bull. (*Irvingiaceae*) : 2, coupe optique mérienne ; pas d'épaissement de l'endexine. — *Ochthococcus africanus* Hook. f. (*Ixonanthaceae*) : *Le Testu 6391*, P. Gabon, Haute Neoumé, 1927 ; 3, mésocolpium ; exine fuvéolée ; 4, système apertural vu en surface ; 5, système endoapertural ; pore et épaissement de l'endexine. — *Ixonanthes icosandre* Jack (*Ixonanthaceae*) : *Boschuesen 765*, P. Sumatra, 1921 ; 7, vue polaire ; exine échinulée, les épines appartiennent à un tectum qui repose sur des bacules ; 8, coupe optique équatoriale montrant les épaissements de l'endexine ; 9, vue en surface du système apertural ; 10, vue du système endoapertural : pore et épaissements.

FORME : le pollen est fortement longiaxe et mesure 32μ environ pour P et 19μ pour E. Les grains présentent quelques faibles variations de forme (Pl. 2, fig. 9 à 11).

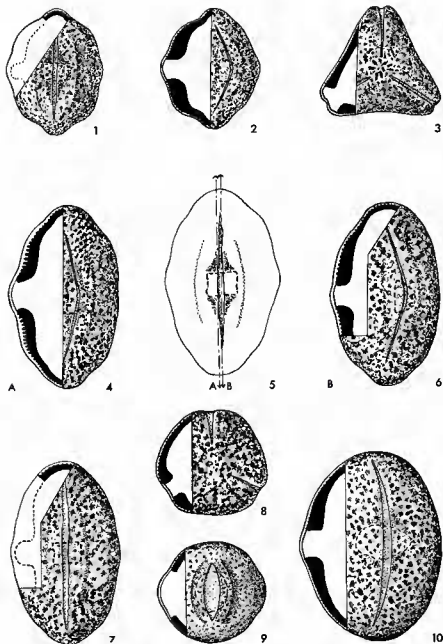
APERTURES : les ectoapertures sont nettes surtout à l'équateur et diffuses aux extrémités. Les trois sillons sont très étroits et mesurent $0,5$ à $0,7 \mu$ au niveau des pores; la membrane aperturale est scabre; l'endexine s'épaissit sous les ectoapertures et forme des costae. Les ectoapertures, au nombre de trois, ont une forme sub-rectangulaire et sont allongés perpendiculairement à l'axe polaire; les limites latérales des endoapertures sont souvent peu distinctes.

EXINE : l'ectexine, toujours très mince, ne mesure que $0,6$ à $0,8 \mu$ au niveau des pôles et dans les mésocolpiums; les bacules mesurent alors $0,3 \mu$ environ de haut; de chaque côté des sillons, de part et d'autre des endoapertures, les bacules deviennent plus grands et peuvent atteindre $0,5$ à $0,7 \mu$. Le pollen présente une ornementation très fine : souvent fovéolée, parfois rugulo-striée à l'équateur, rugulée à striée dans le triangle polaire. Certains grains sont entièrement rugulo-striés. L'endexine mesure 1μ aux pôles et dans les mésocolpiums. Sous les sillons et surtout de part et d'autre des pores, l'endexine est fortement épaissie.

Les dimensions différentes des pollens plus ou moins longiaxes, celles des bacules, l'ornementation fovéolée à rugulo-striée font que ces deux plantes appartiennent à deux espèces très différentes.

La comparaison avec les pollens des *Irvingiaceæ* et des *Ixonanthaceæ* a conduit aux conclusions suivantes.

L'observation des *Irvingiaceæ* porte essentiellement sur le pollen d'*Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte) Baill. (*Le Testu* 8787, P. — Pl. 2, fig. 17 à 20; Pl. 4, fig. 2; Pl. 5, fig. 9) et d'*Irvingia malayana* Oliv. ex Benn. (= *I. Oliveri* Pierre) (*Le Fèvre* 386, P. — Pl. 2, fig. 21 à 24), de *Desbordesia insignis* Pierre (*Klaine* 405, P. — Pl. 3, fig. 1 à 8) et de *Klainedoxa gabonensis* Pierre ex Engler var. *microphylla* Pellegrin (*Le Testu* 1823, P. — Pl. 3, fig. 9 à 16 et 18 à 20) et *Klainedoxa gabonensis* Pierre var. *oblongifolia* Engl. (*Le Testu* 3071, P. — Pl. 3, fig. 17). La famille présente un pollen très homogène dans la plupart de ses caractères (forme, apertures, exine). Il n'est généralement possible d'établir un rapprochement qu'avec les grains d'*Allantospermum mullicaule*. En effet, si les grains ont là aussi une coupe optique équatoriale triangulaire, une ornementation fine, scabre à fovéolée, des dimensions parfois identiques (P = 20μ et E = 18μ pour *Irvingia malayana*), une première différence essentielle porte sur les apertures : les ectoapertures sont très élargies à l'équateur (1 à 3μ), le triangle polaire, grand par rapport aux dimensions du pollen, les endoapertures de très grande taille; l'endexine ne s'épaissit que rarement sous les sillons de part et d'autre du pore et lorsque ce cas est réalisé (*Desbordesia*), l'épaisseur est très faible. Les autres dissemblances concernent la forme sub-sphérique des grains généralement équiaux ou bréviaxes et le contour sub-circulaire des coupes optiques



PL. 5. — Pollen (dessins $\times 1\ 500$): *Allantospermum multicaule* (Capuron) Nootboom : 1, vue de face; 2, vue de trois-quart : épaississements de l'endexine; 3, vue polaire. — *Allantospermum bornesense* Forman : 5, schéma montrant la place des coupes figurées dans les figures 4 et 6 respectivement en A et B; 4, vue de trois-quart : en A, coupe montrant les grands bacules; 6, vue de trois-quart : en B, coupe montrant les épaississements de l'endexine; 7, vue de face; 8, vue polaire. — *Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte) Baill. (*Irvingiaceae*); 9, vue de face : par les grandes dimensions du pore, la coupe est identique à celle qui passerait exactement au milieu du sillon. — *Ochthocosmus atricanus* Hook. f. (*Iconanthaceae*); 10, vue de trois-quart.

méridiennes (Pl. 4, fig. 1 et 2). Toutefois un rapprochement entre *A. borneense* et *K. gabonensis* doit être envisagé : l'exine de ces deux grains présente des grands bacules au niveau des apertures (Pl. 3, fig. 11 et 14 à 17).

Dans la famille des *Ixonanthaceæ*, l'étude porte principalement sur *Ochthocosmus africanus* Hook. f. (*Le Testu 6391*. — Pl. 4, fig. 3 à 6; Pl. 5, fig. 10) et sur *Ixonanthes icosandra* Jack (*Boschwezen 765*, P. — Pl. 4, fig. 7 à 10). Comme dans le cas des grains d'*Allantospermum*, les ectoapertures sont peu élargies à l'équateur ou même plus étroites, le triangle polaire ainsi que les endoapertures sub-rectangulaires, relativement petites par rapport aux dimensions des grains; l'endexine s'épaissit sous les sillons et surtout au niveau des pores. Dans l'espèce *Ochthocosmus africanus*, le pollen est longiaxe (P = 39 μ et E = 26 μ) l'ectexine est très mince, scabre-fovéolée à faiblement rugulo-fovéolée et les bacules petits.

Malgré l'insuffisance de matériel, il semble que le genre *Allantospermum* se rattache plutôt aux *Ixonanthaceæ* qu'aux *Iringiaceæ*. Un tel rapprochement a d'ailleurs été remarqué par G. ERDTMAN en 1965 dans une note citée par L. L. FORMAN (3). De plus, il faut noter que le pollen d'*Allantospermum mullicaule* ressemble à celui des *Anacardiaceæ*.

L'étude des pollens, en particulier de l'exine et surtout des apertures, conduit également à établir que le genre *Allantospermum* et les familles des *Ixonanthaceæ* et des *Iringiaceæ* sont beaucoup plus proches des grains des *Simaroubaceæ* que ceux des *Linaceæ*.

En résumé, contrairement aux résultats fournis par l'anatomie où les variations sont faibles au niveau spécifique, il apparaît en palynologie, des caractères très distincts et bien marqués pour chaque espèce (dimensions du pollen et des bacules, ornementation).

IV. CONCLUSIONS

Les observations relatées ici montrent que :

— dans le genre *Allantospermum* les caractères anatomiques sont relativement constants à quelques irrégularités près, alors que les caractères des pollens sont différents (forme, exine : présence de grands bacules);

— par l'absence de canaux sécréteurs et d'un cristarque continu surtout, et par tous les autres caractères de sa structure anatomique, *Allantospermum* se rattache à *Cyrrilopsis*, *Ixonanthes* et *Ochthocosmus*. Ces genres appartiennent bien à un même groupe naturel. La présence d'épaississements de l'endexine dans les pollens d'*Allantospermum*, *Ixonanthes* et *Ochthocosmus* pourrait également confirmer cette appartenance.

Mais ainsi constitué, quelle place faut-il accorder dans la Classification, à ce groupe de genres affines? Dans le cadre de notre travail il n'est pas possible de répondre complètement à cette question étant

donné l'intrication des caractères (à la fois proches de ceux des *Simaroubaceæ* et de ceux des *Linaceæ* par l'anatomie et proches de ceux des *Simaroubaceæ* par le pollen) et la nécessité de recherches comparées plus étendues.

En attendant de nouvelles données sur les affinités si problématiques de ce genre, nous pensons que la structure anatomique et celle du pollen nous autorisent à confirmer la liaison d'*Allantospermum* aux *Ixonanthoideæ* H. Winkl.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAPURON, R. — Une Irvingiacée malgache, *Adansonia*, ser. 2, **5**, 2 : 213-216 (1965).
2. ERDTMAN, G. — Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. An introduction to Palynology, Stockholm **1** : 1-539 (1952).
3. FORMAN, L. L. — A new genus of *Ixonanthaceæ* with notes on the family, *Kew Bull.* **19**, 3 : 517-526 (1965).
4. JADIN, F. — Contribution à l'étude des Simarubacées, *Ann. Sc. Nat.*, ser. 8, **13** : 201-303 (1901).
5. METCALFE, C. R. and CHALK, L. — Anatomy of the Dicotyledons, Oxford (1950).
6. NOOTEBOOM H. P. — *Simaroubaceæ*, *Fl. Males.*, ser. 1, **6** : 193-226 (1962).
7. — The taxonomic position of *Irvingioideæ*, *Allantospermum* Forman and *Cyrrilopsis* Kuhl., *Adansonia*, ser. 2, **7**, 2 : 161-168 (1967).
8. ROJO, J. P. — The wood anatomy of *Allantospermum borneense* Forman and *Allantospermum multicaule* (Capuron) Nootboom, *Adansonia*, ser. 2, **6**, 1 : 73-83 (1968).
9. SAAD, S. I. — Palynological studies in the *Linaceæ*, *Pollen et Spores* **4**, 1 : 65-84 (1962).
10. VAN TIEGHEM, P. — Sur les Irvingiacées, *Ann. Sc. Nat.*, ser. 9, **1** : 247-320 (1905).